

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-274125

(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

(21)Application number : 05-059232

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.03.1993

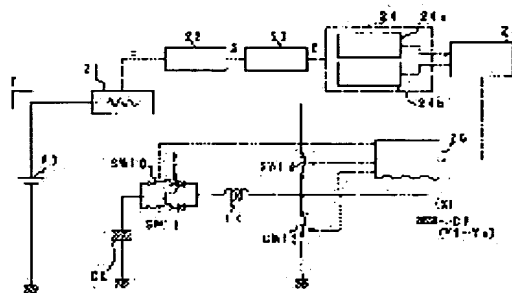
(72)Inventor : KISHI TOMOKATSU  
KANAZAWA GIICHI

## (54) DRIVING METHOD OF FLAT PANEL DISPLAY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To minimize the power consumption by setting the timing of switching to a constant voltage to optimum timing irrelevantly to variance in circuit constant as to the driving method of the flat panel display device which collects electric charges generated at a capacitive load between a common electrode and a scanning electrode when a driving voltage (pulse voltage) is generated.

CONSTITUTION: (a) The common electrode or scanning electrodes Y1-Yn are charged by a constant power source 20 and (b) the power source is switched to a constant voltage source after electric charges of the common or scanning electrodes are collected in a capacitor CK through a coil LK; and (c) the timing of a period wherein the collected electric charges are utilized and the timing of a period wherein the power source is switched to the constant voltage source is fixed. After the current of the constant voltage source is confirmed by repeating (a)-(c) for a certain period, (e) the switching timing is shifted by an extremely short time and variation between a current after the execution of (a)-(c) and a last current is confirmed; and (f) the switching timing is set based on the large-small relation between (i)th current variation and (i+1)th current variation of the constant voltage power source of (a)-(c).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3279704

[Date of registration] 22.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-274125

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

庁内整理番号

B 9176-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-59232

(22)出願日

平成5年(1993)3月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 岸 智勝

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 金澤 義一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 有我 軍一郎

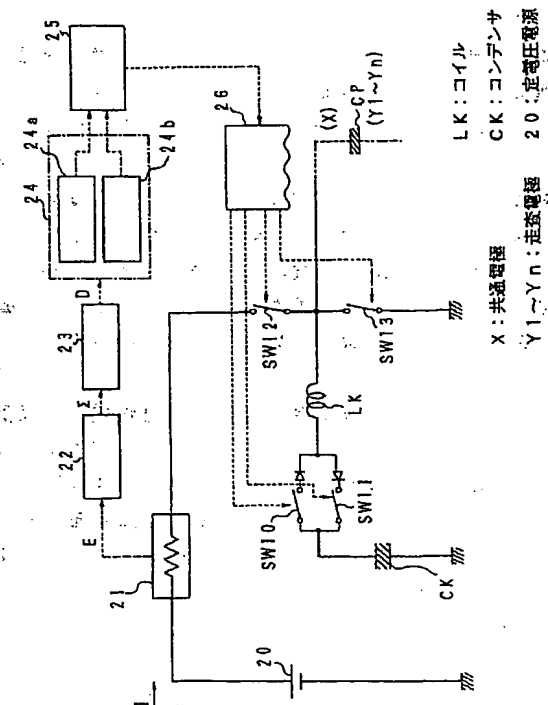
(54)【発明の名称】 フラットパネルディスプレイ装置の駆動方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】駆動電圧(パルス電圧)を生成する際、共通電極、走査電極間の容量性負荷に生成される電荷を回収するフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法において回路定数のバテツキにかかわらず定電圧への切り換えタイミングを最適に設定し、消費電力を最小に抑える。

【構成】(a)共通電極X又は走査電極Y 1~Y nを定電圧電源20で充電し、(b)共通又は走査電極の電荷をコイルLKを介してコンデンサCKに回収後に定電圧源に切り換え、(c)回収電荷を利用する期間と定電圧源に切り換える期間のタイミングを固定し、(a)~(c)を一定期間繰り返し定電圧源の電流を認識後、(e)前記切り換えタイミングを微小時間ずらし、前記(a)~(c)を実行後の電流と前回との電流の変化分を認識し、(f)前記(a)~(e)のi回目とi+1回目の定電圧電源の電流変化分の大小関係に基づいて、前記切り換えタイミングを設定する。

一実施例の概念構成図



(2)

特開平6-274125

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】共通電極と走査電極間の容量性負荷に対し、駆動電圧（パルス電圧）を生成する際、容量性負荷に生成される電荷を回収するようにしたフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法において、（a）共通電極又は走査電極を定電圧電源で充電し、（b）該共通電極又は走査電極の電荷をコイルを介してコンデンサに回収した後に、定電圧源に切り換えて駆動電圧を与え、

（c）回収した電荷を利用する期間と定電圧源に切り換える期間の切り換えタイミングを固定し、ある一定期間、前記（a）～（c）を繰り返した際の該定電圧源の電流を認識した後、（e）前記切り換えタイミングを微小時間ずらし、前記（a）～（d）を実行後の電流と前回の電流の変化分を認識し、（f）前記（a）～

（e）の*i*回目の定電圧電源の電流変化分と*i*+1回目の定電圧電源の電流変化分との大小関係に基づいて、前記切り換えタイミングを設定するようにしたことを特徴とするフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項2】1回目の定電圧電源の電流変化分と2回目の定電圧電源の電流変化分との差が所定範囲内に収まったとき、そのときの2回目採用した前記所定の時点

を、前記所定のタイミングとすることを特徴とする請求項1記載のフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項3】1回目の定電圧電源の電流変化分よりも2回目の定電圧電源の電流変化分が小さくなったとき、そのときの2回目採用した所定の時点

を、前記所定のタイミングとすることを特徴とする請求項1記載のフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、容量性表示素子を備えた、例えばPDP（plasma display panel）やELP（electroluminescent panel）、又はTFT（thin film transistor）液晶等のフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法に関する。一般に、フラットパネルディスプレイは、CRT（cathode ray tube）型のディスプレイに比べて設置性や電力消費の点で優位であり、特に、可搬型のコンピュータ等に多用されるが、バッテリーの高寿命化要求からより一層の低電力性が求められる。

【0002】

【従来の技術】図3は特に限定しないが面放電・交流駆動型PDPの概念構成図であり、10は表示パネル、11は制御回路、12はアドレスドライバ、13はYドライバ、14はXドライバである。なお、Dは外部からの表示データ、CLKはクロック信号、H<sub>sync</sub>は水平同期信号、V<sub>sync</sub>は垂直同期信号である。

【0003】表示パネル10の一方の面には、互いに平行な走査電極（以下「Y電極」と言うこともある）Y1～Ynと共通電極（以下「X電極」と言うこともある）

2

Xが設けられ、他方の面には、これらY、X電極と直角な方向にアドレス電極A1～Amが設けられている。アドレス電極側の面と走査電極（及び共通電極）側の面との間には、例えばNe+Xeベニングガスを封入した放電空間が形成されており、この放電空間はアドレス電極と走査電極（及び共通電極）との交差点毎に仕切られ、独立した1画素分の表示セルを構成している。

【0004】図4はアドレスドライバ12、Yドライバ13及びXドライバ14の出力電圧波形図であり、「アドレス期間」及び「維持放電期間」からなる1フレーム分の電圧波形を表している。ここで、セル全体の容量（共通電極Xと走査電極Y1～Yn間の容量）をCP、維持放電期間における維持電圧（パルス電圧）V<sub>s</sub>の周波数を*f*とすると、CPの充放電によって消費される電力Wは次式（1）で与えられ、この電力Wは、一般にディスプレイ装置全体の電力の50%以上を占める。

【0005】 $W = CP \times V_s^2 \times f \dots\dots (1)$

そこで、本件出願人は、先に「交流駆動型プラズマディスプレイパネル用ドライバ及びその制御方法」（特願平4-93894号 平成4年3月19日）を提案している。図5は先願技術のXドライバの概念構成図である。この図において、Xは共通電極、Y1、Y2、……、Ynは走査電極、V<sub>s</sub>は維持電圧、V<sub>h</sub>は書き込み電圧、SW1～SW5はFET（field effect transistor）等を用いたスイッチング素子、CKは電荷回収用のコンデンサ、LKはコイル、D1、D2は電流の流れる方向を単一方向に規制するためのダイオードである。

【0006】ここで、CKの値は、CP（共通電極Xと走査電極Y1～Yn間の全容量）の値よりも充分に大きな値（例えばCPの100倍以上の値である10μF程度）であり、このCKとLKによって1/4波長が250ns程度程度の直列共振回路が形成される。SW2をオンにすると、共通電極Xの電荷がLKからD2及びSW2を介してCKに回収され、共通電極Xの電圧は急激にGND方向へと減少する。なお、共通電極Xの電圧は、LK及びSW2等の抵抗分による電圧降下分（回収しきれない電荷）だけGNDよりも高い電位になるため、SW5をオンにしてGND電位まで下げる。

【0007】次に、SW1をオンにすると、CKの電荷がSW1、D1及びLKを介して共通電極Xに供給され、直列共振回路のCKの電荷で共通電極XのCPの充電が開始される。そして、CPの充電電圧が最大になると予想される所定時間の後にSW4をオンにすると、共通電極Xに電荷が補給され、CPの電圧がV<sub>s</sub>へと上昇する。

【0008】すなわち、先願の技術によれば、CKに回収しておいたCPの電荷を用いて次回のCPの充電を予備的に行うことができ、この予備的な充電電位V<sub>ch</sub>からV<sub>s</sub>へと立ち上げることができるので、CPの充放電によって消費される電力Wを、次式（2）に示すように

10

20

30

40

50

減少させることができる。

$$W = CP \times (V_s - V_{chg})^2 \times f \quad \dots (2)$$

図6は先願技術の電力を最小とする際のCPの充放電電圧波形を示す図である。まず、タイミングT<sub>1</sub>でSW1をオンにしてCKの回収電荷でCPの充電を開始し、次いで、直列共振回路の共振周波数の1/4波長に相当する所定時間T<sub>α</sub>を経過したタイミングT<sub>2</sub>でSW1をオフにすると共にSW4をオンにして定電圧電源(V<sub>s</sub>)へと切り換え、CPの充電を続行する。電力WはV<sub>chg</sub>からV<sub>s</sub>までの電位差で決まり、この電位差は従来のGNDからV<sub>s</sub>に比べて遥かに小さい故、電力消費を大幅に抑えることができる。なお、T<sub>3</sub>はSW2をオンにしてCPの電荷をCKに回収するときの開始タイミングを示し、T<sub>4</sub>はSW5をオンにして定電圧電源(GND)へと切り換えるときの開始タイミングを示す。T<sub>3</sub>とT<sub>4</sub>の間の期間は、T<sub>α</sub>と同様に直列共振回路の共振周波数の1/4波長に相当する所定時間T<sub>α'</sub>で与えられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる先願の技術にあっては、定電圧電源への切り換えタイミングT<sub>2</sub>（又はT<sub>4</sub>）が固定の時間T<sub>α</sub>（又はT<sub>α'</sub>）で決められていたため、回路定数（特に、CPやCK又はLK）のバラツキによって直列共振回路の共振周波数が、例えばT<sub>α</sub>が小となる側に変動すると、V<sub>chg</sub>が共振波形のピーク値に達する前に、定電圧源に切り換えられてしまう故、V<sub>chg</sub>とV<sub>s</sub>との電位差が大となり、電力Wが大きくなるといった問題点がある。

【目的】そこで、本発明は、回路定数のバラツキにかかわらず定電圧への切り換えタイミングを最適設定し、電力Wを最小に抑えることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、共通電極と走査電極間の容量性負荷に対し、駆動電圧（パルス電圧）を生成する際、容量性負荷に生成される電荷を回収するようにしたフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法において、（a）共通電極又は走査電極を定電圧電源で充電し、（b）該共通電極又は走査電極の電荷をコイルを介してコンデンサに回収した後に、定電圧源に切り換えて駆動電圧を与え、

（c）回収した電荷を利用する期間と定電圧源に切り換える期間の切り換えタイミングを固定し、ある一定期間、前記（a）～（c）を繰り返した際の該定電圧源の電流を認識した後、（e）前記切り換えタイミングを微小時間ずらし、前記（a）～（d）を実行後の電流と前回との電流の変化分を認識し、（f）前記（a）～

（e）のi回目の定電圧電源の電流変化分とi+1回目の定電圧電源の電流変化分との大小関係に基づいて、前記切り換えタイミングを設定するようにしたことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明では、例えば、実際の表示周期に先立ち、前記（a）～（d）までの初期化ルーチンが複数回実行され、連続する2回のルーチンの収集データ（定電圧電源の電流変化分データ）に基づいて実際の表示周期における定電圧電源への切り換えタイミングが設定される。

【0012】ここで、ルーチン毎の収集データは、コンデンサとコイルからなる直列共振回路の共振波形に沿って変化し、この共振波形のピーク値で電力Wを最小とするための理想的な定電圧電源への切り換えタイミングが設定される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1、図2は本発明に係るフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法の一実施例を示す図である。なお、以下ではXドライバ（図3の符号14参照）への適用例を説明するが、これは説明の便宜上であり、Yドライバ（図3の符号13参照）にも適用できることは勿論である。

【0014】図1において、20は維持電圧V<sub>s</sub>を発生する定電圧電源、21は定電圧電源20の電流Iを電圧Eに変換する電流電圧変換部、22は電圧Eの所定期間の積分値Σを演算する積分器、23はディジタルーアナログ変換器（以下「AD変換器」）、24はAD変換器23の出力データDを記憶する2つの記憶部（第1記憶部24a、第2記憶部24b）、25は記憶部24に記憶された2つのデータD<sub>a</sub>、D<sub>b</sub>の差分と設定値（所定値）との大小関係を評価するとともに、後述のスイッチ制御部に対してLC共振領域にて波形生成する期間から定電圧源に切り換えるタイミングを設定する評価部、26はスイッチ要素SW10～SW13のオン/オフを制御するスイッチ制御部である。

【0015】ここで、評価部25は記憶部24に記憶された2つのデータD<sub>a</sub>、D<sub>b</sub>の差が所定範囲以内に収まった際、又は、先に記憶されたデータよりも後に記憶されたデータの方が小さくなった際に設定タイミングを固定とする。スイッチ制御部26は実際の「表示モード」と、この表示モードに先だって行われる「初期化モード」の2つのモードで動作する。初期化モードでは、

（1）SW12をオンにして定電圧電源20で共通電極X（すなわちCP）を充電し、（2）SW12をオフ、SW11をオンにしてCPの電荷をCKに回収し、

（3）SW11をオフ、SW10をオンにしてCKの電荷でCPを予備的に充電すると共に、（4）所定の時点でSW10をオフ、SW12をオンにして定電圧電源20でCPの充電を継続する、というルーチンを多数回（好ましくは1フレームに相当する期間に500回程度）繰り返す。

【0016】図2（a）はn回目のルーチン実行時のC

Pの電圧波形と電流波形Iを表すグラフである。グラフ中の $T_{10}$ は、上記(3)を開始するタイミングであり、また、 $T_{11}$ は上記(4)における定電圧電源20への切り換え「時点」である。 $T_{10}$ から $T_{11}$ の間はSW12がオフであり、電流Iもゼロであるが、 $T_{11}$ を過ぎて定電圧電源20の電圧(便宜的に $V_s$ )に到達するまでの期間、電流Iが流れることとなる。従って、この電流Iの大きさに相当する電圧E及び積分値 $\Sigma$ は、 $T_{11}$ におけるCPの予備的な充電電位から $V_s$ までの電位差に対応した大きさとなる。

【0017】図2(b)は $n+m$ 回目のルーチン実行時の同様なグラフであり、グラフ中の $T_{11}'$ は $n$ 回目のルーチンにおける $T_{11}$ よりも $\Delta T \times m$ ( $\Delta T$ は定数:例えば $20\text{ nsec}$ )だけ遅れた時点である。このグラフでは、理解を容易にするために、 $T_{11}'$ と直列共振波形のピークとを一致させている。また、図2(c)は $n+m+f$ 回目のルーチン実行時における同様なグラフであり、グラフ中の $T_{11}''$ は $m$ 回目のルーチンにおける $T_{11}'$ よりも $\Delta T \times m + f$ だけ遅れた時点である。

【0018】以上の3つのグラフを見比べると、電流Iは、直列共振波形のピークと $T_{11}'$ とが一致する図2(b)で最も小さく(符号I参照)、その前後回では符号I、ハで示すように何れも大きくなるから、 $m$ 回目のルーチン実行時における時点「 $T_{11}'$ 」を定電圧電源20への切り換えタイミングとすることにより、電力Wを最も少なくすることができる。

【0019】初期化モードを実行して最適な切り換えタイミング(ここでは $T_{11}'$ )を見つけると、次に、通常の表示モードを開始する。この表示モードでは、冒頭に述べた3つの期間(「アドレス期間」「維持放電期

\* ドレス電極A1~Amに所定の電圧を印加するが、冒頭の従来技術と異なる点は、CKとLKを含む直列共振回路から定電圧電源に切り換えるタイミングを、初期化モードで見つけた最適なタイミング(ここでは $T_{11}'$ )に合わせている点である。

【0020】従って、本実施例によれば、フラットパネルディスプレイ装置の電源立上げの度に、初期化モードを実行して時点(上記の例では $T_{11}'$ )を更新できるから、以降の表示モードにおいては、常に、直列共振波形のピークと合致した最適なタイミングで定電圧電源へと切り換えることができ、装置のバラツキや経時変化にかかわらず電力Wを最小に抑えることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、回路定数のバラツキにかかわらず定電圧への切り換えタイミングを最適設定することができ、電力Wを最小に抑えて装置全体の消費電力に寄与する有用な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の概念構成図である。

【図2】一実施例の動作波形図である。

【図3】PDPの全体構成図である。

【図4】PDPの駆動波形図である。

【図5】先願技術のXドライバの概念構成図である。

【図6】先願技術の電力を最小とする際のCPの充放電電圧波形図である。

【符号の説明】

X: 共通電極

Y1~Yn: 走査電極

LK: コイル

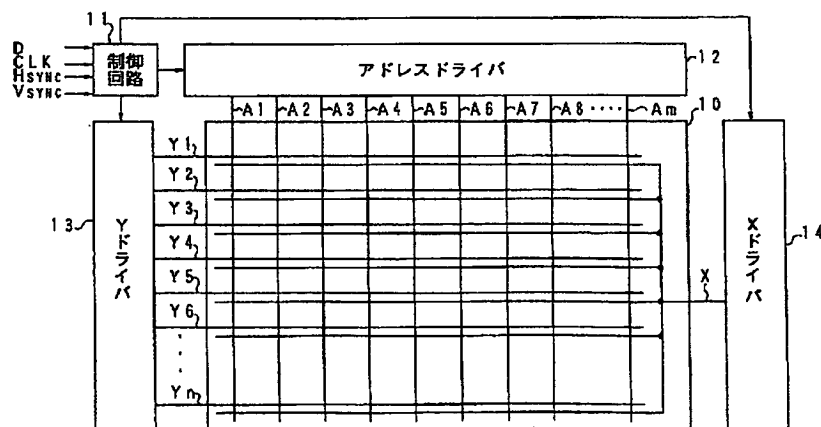
CK: コンデンサ

20: 定電圧電源

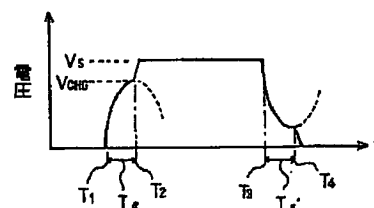
【図3】

【図6】

PDPの全体構成図

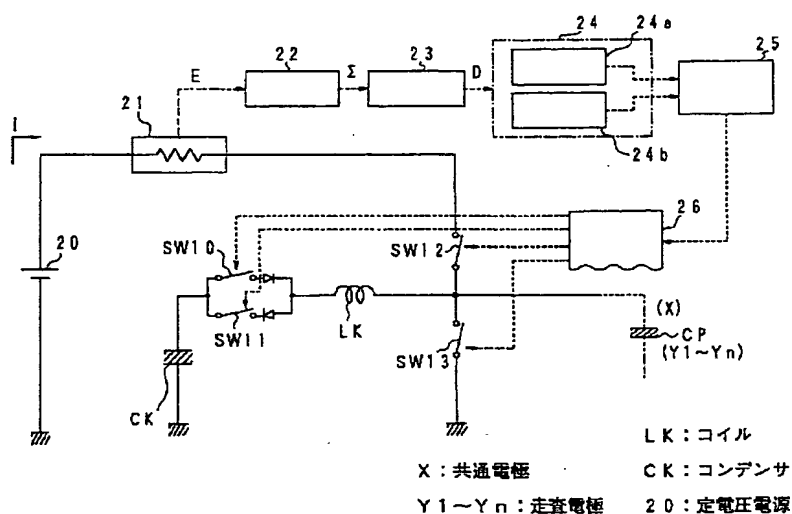


先願技術の電力を最小とする際のCPの充放電電圧波形図



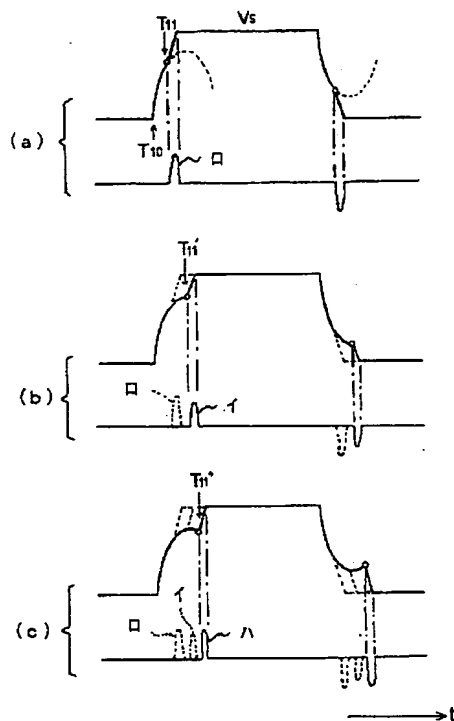
【図1】

一実施例の概念構成図



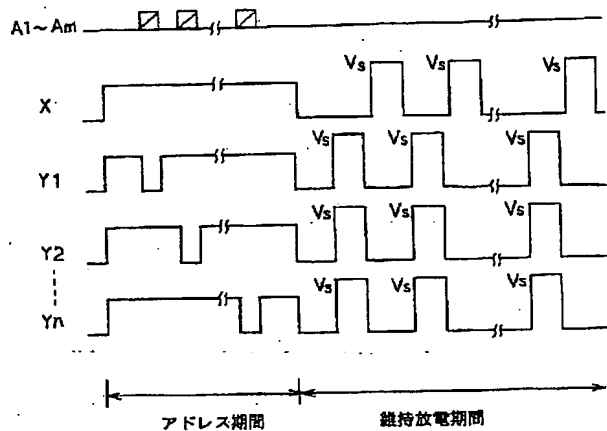
【図2】

一実施例の動作波形図



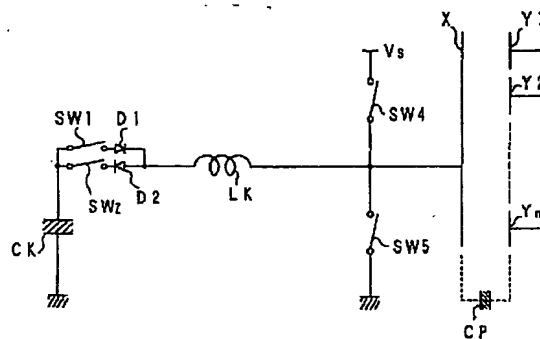
【図4】

PDPの駆動波形図



【図5】

先願技術のXドライバの概念構成図



特開平6-274125

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成11年(1999)12月24日

【公開番号】特開平6-274125

【公開日】平成6年(1994)9月30日

【年通号数】公開特許公報6-2742

【出願番号】特願平5-59232

【国際特許分類第6版】

G09G 3/28

【F1】

G09G 3/28 B

【手続補正書】

【提出日】平成11年3月31日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】電極間の容量性負荷に対し、駆動電圧（パルス電圧）を生成する際、容量性負荷に生成される電荷を回収するようにしたフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法において、（a）電極間を定電圧電源で充電し、（b）該電極間の電荷をコイルを介してコンデンサに回収し、（c）回収した電荷を利用して該電極間を予備的に充電した後に、定電圧源に切り換えて駆動電圧を与え、（d）回収した電荷を利用する期間と定電圧源に切り換える期間の切り換えタイミングを固定し、ある一定期間、前記（a）～（c）を繰り返した際の該定電圧源の電流を認識した後、（e）前記切り換えタイミングを微小時間ずらし、前記（a）～（d）を実行後の電流と前回との電流の変化分を認識し、（f）前記（a）～（e）の*i*回目の定電圧電源の電流変化分と*i*+1回目の定電圧電源の電流変化分との大小関係に基づいて、前記切り換えタイミングを設定するようにしたことを特徴とするフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項2】1回目の定電圧電源の電流変化分と2回目の定電圧電源の電流変化分との差が所定範囲内に収まったとき、そのときの2回目に採用した前記所定の時点、前記所定のタイミングとすることを特徴とする請求項1記載のフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項3】1回目の定電圧電源の電流変化分よりも2回目の定電圧電源の電流変化分が小さくなったとき、そのときの2回目に採用した所定の時点、前記所定のタイミングとすることを特徴とする請求項1記載のフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、電極間の容量性負荷に対し、駆動電圧（パルス電圧）を生成する際、容量性負荷に生成される電荷を回収するようにしたフラットパネルディスプレイ装置の駆動方法において、（a）電極間を定電圧電源で充電し、（b）該電極間の電荷をコイルを介してコンデンサに回収し、（c）回収した電荷を利用して該電極間を予備的に充電した後に、定電圧源に切り換えて駆動電圧を与え、（d）回収した電荷を利用する期間と定電圧源に切り換える期間の切り換えタイミングを固定し、ある一定期間、前記（a）～（c）を繰り返した際の該定電圧源の電流を認識した後、（e）前記切り換えタイミングを微小時間ずらし、前記（a）～（d）を実行後の電流と前回との電流の変化分を認識し、（f）前記（a）～（e）の*i*回目の定電圧電源の電流変化分と*i*+1回目の定電圧電源の電流変化分との大小関係に基づいて、前記切り換えタイミングを設定するようにしたことを特徴とするものである。